

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC834 U.S. PRO

09/585571



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-033788

出 願 人

Applicant (s):

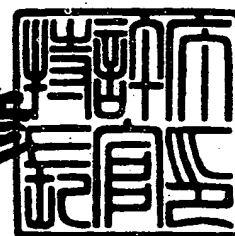
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3013201

【書類名】 特許願

【整理番号】 517733JP01

【提出日】 平成12年 2月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 小竹 卓政

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100082175

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高田 守

    【電話番号】 03-5379-3088

【選任した代理人】

    【識別番号】 100066991

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 葛野 信一

    【電話番号】 03-5379-3088

【選任した代理人】

    【識別番号】 100106150

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 英樹

    【電話番号】 03-5379-3088

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108372

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷田 拓男

【電話番号】 03-5379-3088

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049397

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9911111

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スペクトル拡散復調器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信した複数のスペクトル拡散信号を復調するスペクトル拡散復調器であって、

逆拡散して極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の振幅成分を入力し、該振幅成分の最大値を検出することにより複数のスペクトル拡散信号に対して別個に初期同期を確立して、別個に追跡された受信タイミングを出力するタイミング検出器と、

逆拡散して極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の周波数成分を前記タイミング検出器から出力された受信タイミングでラッチし、オフセット分を補正して出力する複数の補正器と

を備えたことを特徴とするスペクトル拡散復調器。

【請求項 2】 前記タイミング検出器は、

逆拡散して極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の振幅成分を入力し、しきい値判定によりタイミングを検出する振幅判定部と、

前記振幅判定部により検出されたタイミングについて、既検出のタイミングの所定の範囲内のタイミングである場合には該検出されたタイミングをマスクし、未検出のタイミングのみを出力するマスク部と、

前記マスク部から入力された未検出のタイミングを初期同期タイミングとして出力するタイミング判定部と、

前記タイミング判定部から入力された初期同期タイミングを保存し、該初期同期タイミングに対応するスペクトル拡散信号の送信が終了するまで該タイミングを追跡する複数の追跡部と、

前記複数の追跡部の各々が追跡しているタイミングを前記マスク部へ出力するマスク条件部と

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のスペクトル拡散復調器。

【請求項 3】 前記追跡部は、

前記タイミング判定部から入力した初期同期タイミングを最初の受信タイミン

グとして出力し、該最初の受信タイミングを遅延させたタイミングの所定の範囲内のタイミングで前記振幅判定部から入力した振幅成分を比較して、最大の振幅値を有するタイミングを受信タイミングとして出力する比較部と、

前記比較部から出力された受信タイミングを記憶し、所定のタイミングだけ遅延させて前記比較部へ出力する遅延記憶部と

を備えたことを特徴とする請求項 2 記載のスペクトル拡散復調器。

【請求項 4】 前記遅延記憶部が記憶する受信タイミングは 1 シンボルタイミング長であることを特徴とする請求項 3 記載のスペクトル拡散復調器。

【請求項 5】 前記マスク部がマスクする既検出のタイミングの所定の範囲は、既検出のタイミングの前後 0. 5 チップ以内であることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載のスペクトル拡散復調器。

【請求項 6】 前記マスク条件部は論理和回路であることを特徴とする請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載のスペクトル拡散復調器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直接拡散符号分割多元接続 (Direct Sequence Code Division Multiple Access : D S - C D M A) 方式を用いるスペクトル拡散復調器に関する。

【0002】

【従来の技術】

D S - C D M A システムは、疑似雑音信号である拡散符号をデータ信号の 1 符号 (シンボル) 毎に乗算して、帯域を拡散して送信するスペクトル拡散 (Spread Spectrum) 変調器と、受信信号に送信側の拡散符号と同じ拡散符号を乗算して、逆拡散処理を行うことにより復調を行うスペクトル拡散復調器とから構成される。この D S - C D M A システムでは、スペクトル拡散復調器において受信信号を逆拡散する際に、伝送路上で付加されたノイズはもちろん、異なる拡散符号を用いる伝送信号も逆拡散されてしまうため、受信信号に与える影響はほとんどなくなる。一般に D S - C D M A システムでは、通信する変調器／復調器の組毎に

異なる拡散符号を用いることにより、同一周波数帯での多重化を実現している。しかし、同一の拡散符号を複数の変調器／復調器の組で使用した場合でも、各々の変調器／復調器の組間でシンボルタイミングが完全に一致しない場合には、他者の組の伝送信号は拡散してしまうので、多重化する事が可能である。

## 【 0 0 0 3 】

図 6 (A) は DS-CDMA システムにおいて用いられる従来のスペクトル拡散変調回路 3 0 の一例を示し、図 6 (B) は DS-CDMA システムにおいて用いられる従来のスペクトル拡散復調回路 3 1 の一例を示す。図 6 (A) において、符号 1 8 は送信データ 5 0 を差動符号化する差動符号化器、6 は拡散符号を生成する拡散符号発生器、2 0 は差動符号化器で差動符号化された送信データ 5 0 と拡散符号発生器 6 で生成された拡散符号を乗算する拡散変調器、2 1 は拡散変調器 2 0 で拡散された送信データを 2 相位相変調 (Binary Phase Shift keying : BPSK) する BPSK 変調器、2 2 は増幅後の送信データを出力する送信アンテナである。

## 【 0 0 0 4 】

図 6 (B) において、符号 2 はデータを受信する受信アンテナ、3 は受信した受信データを BPSK 復調する BPSK 復調器、4 a および 4 b は各々復調された直交する I 成分データ (I)、Q 成分データ (Q) を入力してディジタルデータ化する A/D 変換器、5 a および 5 b はディジタル化された直行する I 成分データ (I)、Q 成分データ (Q) を、各々拡散符号発生器 6 が生成する送信側と同一の拡散符号と乗算して、逆拡散復調する相関器、7 は逆拡散された I 成分データ (I)、Q 成分データ (Q) を各々極座標変換する極座標変換器、1 9 は極座標変換された振幅成分データ (r) に対して巡回加算としきい値判定とを行なう振幅判定器であり、1 シンボルタイミングの間で最も大きな相関値をもつタイミングを検出する初期同期を行う。続けて符号 9 は座標変換された周波数成分データ ( $\phi$ ) を振幅判定器 1 9 により同期が確認されたタイミングでラッチし、スペクトル拡散変調器および復調器の搬送波周波数のオフセット分を補正する  $\Delta f$  補正器、1 0 は  $\Delta f$  補正器で補正されたデータを検出する遅延検波器である。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

図 6 (B) に示される DS-SSMA システムにおいて用いられる従来のスペクトル拡散復調器 31 は、1 シンボルタイミング間に 1 波分の受信波がある場合にしか対応できない。例えば、受信器側と同じ拡散信号を用いて拡散された送信波が同時に 2 つの送信器から送信された場合には、1 シンボルタイミング間にしきい値を越える 2 つのほぼ同じ様な相関値を持つタイミングが 2 つ検出されることになる。受信器側は、そのうちのたまたま最大の値を持つタイミングの方を受信タイミングであると判断する。この結果、ノイズ等によって上下する相関値の変動により、どちらのタイミングを獲得するかが分からないことになり正常な受信を行うことができないという問題があった。

## 【0006】

個々の正確なタイミングを複数検出（初期同期）できた場合であっても、送信器と受信器との間の動作クロックの誤差により、受信器の動作クロックによって規定される 1 シンボルタイミング間隔内での検出タイミングは徐々にずれていくことになる。シンボルタイミング毎に同じタイミングで同期を取る場合は、受信データに誤りが発生することになるという問題があった。

## 【0007】

そこで、本発明の目的は、上記問題を解決するためになされたものであり、同じ拡散信号を用いて拡散された複数の送信器から送信された受信波を、同時に正確に復調することができるスペクトル拡散復調器を提供することにある。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

この発明のスペクトル拡散復調器は、受信した複数のスペクトル拡散信号を復調するスペクトル拡散復調器であって、逆拡散して極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の振幅成分を入力し、該振幅成分の最大値を検出することにより複数のスペクトル拡散信号に対して別個に初期同期を確立して、別個に追跡された受信タイミングを出力するタイミング検出器と、逆拡散して極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の周波数成分を前記タイミング検出器から出力された受信タイミングでラッチし、オフセット分を補正して出力する複数の補正器（ $\Delta$

f 補正器)とを備えたものである。

【0009】

ここで、この発明のスペクトル拡散復調器において、前記タイミング検出器は、逆拡散して極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の振幅成分を入力し、しきい値判定によりタイミングを検出する振幅判定部と、前記振幅判定部により検出されたタイミングについて、既検出のタイミングの所定の範囲内のタイミングである場合には該検出されたタイミングをマスクし、未検出のタイミングのみを出力するマスク部と、前記マスク部から入力された未検出のタイミングを初期同期タイミングとして出力するタイミング判定部と、前記タイミング判定部から入力された初期同期タイミングを保存し、該初期同期タイミングに対応するスペクトル拡散信号の送信が終了するまで該タイミングを追跡する複数の追跡部と、前記複数の追跡部の各々が追跡しているタイミングを前記マスク部へ出力するマスク条件部とを備えることができるものである。

【0010】

ここで、この発明のスペクトル拡散復調器において、前記追跡部は、前記タイミング判定部から入力した初期同期タイミングを最初の受信タイミングとして出力し、該最初の受信タイミングを遅延させたタイミングの所定の範囲内のタイミングで前記振幅判定部から入力した振幅成分を比較して、最大の振幅値を有するタイミングを受信タイミングとして出力する比較部と、前記比較部から出力された受信タイミングを記憶し、所定のタイミングだけ遅延させて前記比較部へ出力する遅延記憶部とを備えることができるものである。

【0011】

ここで、この発明のスペクトル拡散復調器において、前記遅延記憶部が記憶する受信タイミングは1シンボルタイミング長とすることができるものである。

【0012】

ここで、この発明のスペクトル拡散復調器において、前記マスク部がマスクする既検出のタイミングの所定の範囲は、既検出のタイミングの前後0.5チップ以内とすることができるものである。

【0013】

ここで、この発明のスペクトル拡散復調器において、前記マスク条件部は論理和回路とすることができるものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0015】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1におけるスペクトル拡散復調器を示す。図1において、符号1は本発明の実施の形態1におけるスペクトル拡散復調器、2はデータを受信する受信アンテナ、3は受信した受信データをBPSK復調するBPSK復調器、4aおよび4bは各々復調された直交するI/Q成分を入力してデジタルデータ化するA/D変換器、5aおよび5bはデジタル化された直行するI成分データ(I)、Q成分データ(Q)を、各々拡散符号発生器6が生成する送信側と同一の拡散符号と乗算して、逆拡散復調する相関器、7は逆拡散されたI成分データ/Q成分データを各々極座標変換する極座標変換器、8は極座標変換された振幅成分データ(r)に対して複数の送信波毎に初期同期を確立し、各々の受信タイミングa(72)、b(74)またはc(76)を別個に追跡し出力するタイミング検出器、9a、9bおよび9cは座標変換された周波数成分データ( $\phi$ )をタイミング検出器8により同期が確認されたタイミングで各々ラッチし、スペクトル拡散変調器および復調器の搬送波周波数のオフセット分を補正する $\Delta f$ 補正器、10a、10bまたは10cは各々 $\Delta f$ 補正器9a、bまたは9cで補正されたデータを検出し各々受信データa(62)、b(64)またはc(66)として出力する遅延検波器である。

【0016】

図1に示されるように、本発明の実施の形態1におけるスペクトル拡散復調器は、図6(B)に示された従来のスペクトル拡散復調器の振幅判定回路19をタイミング検出器8に換えた構成を有している。タイミング検出器8は、相関器5aにより逆拡散され極座標変換器7により極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の振幅成分データ(r)を入力する。この入力した振幅成分データ(r)

の最大値を検出することにより複数のスペクトル拡散信号に対して別個に初期同期を確立して、別個に追跡された受信タイミング a (72)、b (74) または c (76) を各々  $\Delta f$  補正器 9 a、9 b または 9 c へ出力する。 $\Delta f$  補正器 9 a、9 b または 9 c は、相関器 5 b により逆拡散され極座標変換器 7 により極座標変換された複数のスペクトル拡散信号の周波数成分データ ( $\phi$ ) を前記タイミング検出器から出力された受信タイミングでラッチし、オフセット分を補正して出力する。タイミング検出器 8 以後の  $\Delta f$  補正器 9 a、9 b または 9 c と遅延検波器 10 a、10 b または 10 c とは、同時に受信する送信波の数だけ重複して設けられている。図 1 では  $\Delta f$  補正器 9 a 等と遅延検波器 10 a 等とは各々 3 台設けられており、同時に 3 つの送信波を受信することができる。しかし、これは説明の都合上であって受信できる送信波の数は 3 つに限定されるものではない。

#### 【0017】

以上より、実施の形態 1 によれば、複数の受信波に対して別個に初期同期を確立した後に、各々の受信タイミングを別個に追跡することができるため、同じ拡散信号を用いて拡散された複数の送信器から送信された受信波を、同時に正確に復調することができる。

#### 【0018】

#### 実施の形態 2.

図 2 は、本発明の実施の形態 2 におけるタイミング検出器であって、図 1 に示されたタイミング検出器 8 の一例を示す。図 2 で図 1 と同じ符号を付した部分は同じ機能を有するものであるため説明は省略する。図 2 において、符号 11 は極座標変換器 7 により極座標変換された振幅成分データ ( $r$ ) に対してしきい値判定を行ないタイミングを検出する振幅判定回路 (振幅判定部)、12 は振幅判定回路 11 で検出されたタイミングが既検出のタイミングおよび、その既検出のタイミングの前後  $x$  チップ値以内のタイミングである場合は、検出されたタイミングを削除するマスクを行ない、未検出のタイミングのみを出力するマスク回路 (マスク部) である。ここで、 $x$  チップ値は A/D 変換器 4 a のサンプリングレートにより最適値が変化するものである。続いて符号 13 は未検出のタイミングを入力して、使用されていない追跡回路 14 a 等 (後述) へ初期同期タイミング a

(54 a) 等として出力するタイミング判定回路 (タイミング判定部)、符号 14 a、14 b または 14 c は、タイミング判定回路 13 から各々初期同期タイミング a (54 a)、b (54 b) または c (54 c) の入力があった場合に、その初期同期タイミング a (54 a) 等を保存し、以降その保存されたタイミングの送信波が途絶えるまでタイミング追跡を行う追跡回路 (追跡部)、25 は各追跡回路 a (14 a) 等が追跡中のタイミングをまとめてマスク回路 12 へ出力する論理和 (OR) 回路 (マスク条件部) である。各追跡回路 a (14 a)、b (14 b) または c (14 c) から出力された受信タイミング a (72)、b (74) または c (76) は各々  $\Delta f$  補正器 9 a、b または 9 c へ出力される。

## 【0019】

図 3 は、本発明の実施の形態 2 におけるタイミング検出器 8 のタイミングチャートを示す。詳細には、図 3 は 1 送信波目を受信して追跡回路 a (14 a) を使用中に 2 送信波目を受信した場合を示す。図 3 において、 $T_a$  はしきい値を越える相関値を検出する時間間隔である 1 シンボルタイミング、 $T_s$  は 1 サンプル間隔であり、1 シンボルタイミング  $T_a$  間でのタイミングの移動が 1 サンプル間隔  $T_s$  以下 ( $T_a \pm T_s$  以下) となることがタイミングの移動を追跡できる条件となる。図 3 では、タイミング検出器 8 の前段の A/D 変換器 4 a における A/D 変換の際のサンプリングクロックがチップレートの 2 倍の場合を例示している。この 2 倍オーバーサンプリングの場合、振幅判定回路 11 内に設定するしきい値は、1 つの送信波毎に 1.5 チップ間、つまり最大でも 3 タイミング以内の連続する値を持つように設定する。振幅判定回路 11 の出力は、1 送信波あたり、計 3 タイミング以内の幅からなる 1 ブロック B1 等となる。この 1 ブロック B1 等内で最も大きな振幅を持つタイミングを、その送信波の真のタイミングと考える。

## 【0020】

図 3 (A) は振幅判定回路 11 の出力を示し、B1 は 1 送信波目に対する上述の 3 タイミング以内の幅からなる 1 ブロックを示し、B2 は 2 送信波目に対する 1 ブロックを示す。図 3 (B) はマスク回路 12 のマスク条件 (論理和 (OR) 回路 25 の出力) を示す。マスク条件 M1 は、すでに使用されている追跡回路 a

(14 a) によるものである。図3 (C1)、3 (C2) または3 (C3) は、各々タイミング判定回路13の出力54 a、54 bまたは54 cを示す。1送信波目については、すでにタイミング判定回路13から追跡回路a (14 a) に初期同期タイミングa (54 a) が出力されているため、図3 (C1) には図示されていない。図3 (C2) に示される出力C1は、受信した2送信波目に対して追跡回路b (14 b) へ送りこまれた初期同期タイミングb (54 b) を示す。図3 (C3) は未受信の3送信波目に対応する出力を示すものであるが、まだ受信していないため何も出力されていない。図3 (D1)、3 (D2) または3 (D3) は、各々追跡回路14 aの出力72、14 bの出力74または14 cの出力76を示す。図3 (D1) に示される出力Ta1は、すでに受信されている1送信波目に対する追跡回路a (14 a) からの受信タイミング72である。

#### 【0021】

図3 (D1) に示される追跡回路a (14 a) からの出力72 (Ta2) により、他の追跡回路b (14 b) 等が動作しないようにマスク回路12へタイミングを伝えられている (マスク条件M2)。マスク条件M1とM2との間隔は1シンボルタイミングTaである。この結果、振幅判定回路11から出力されたブロックB3は、そのまま追跡回路a (14 a) によりタイミングの追跡が行なわれる。上述のように、タイミングの移動は1サンプリング間隔Ts以下 ( $Ta \pm Ts$  以下) となっていることが示されている。同様にして、図3 (D2) に示される追跡回路b (14 b) からの出力74 (Tb1) により、他の追跡回路a (14 a) 等が動作しないようにマスク回路12へタイミングを伝えられている (マスク条件M3)。このため、振幅判定回路11から出力されたブロックB4は、そのまま追跡回路b (14 b) によりタイミングの追跡が行なわれる。上述のように、追跡回路a (14 a) およびb (14 b) は、自らが追跡している送信波で他の追跡回路14 c等が動作しないように、マスク回路12へそのタイミングを伝えている。マスク回路12では、追跡回路a (14 a) 等から出力される受信タイミング72等とその前後0.5チップとの間をマスクし、既検出の送信波を、再度、新規検出しないようにすることができる。

#### 【0022】

以上より、実施の形態 2 によれば、複数の受信波を各々追跡する複数の追跡回路を設け、各追跡回路は自らが追跡している送信波で他の追跡回路が動作しないようにマスク回路へそのタイミングを伝えることができる。マスク回路は振幅判定回路で検出されたタイミングが既検出のタイミングの前後、例えば 0.5 チップ値以内のタイミングである場合は、検出されたタイミングを無効とすることができる。このため、既検出の送信波を、再度、新規検出しないようにすることができる。

### 【 0 0 2 3 】

#### 実施の形態 3.

図 4 は、本発明の実施の形態 3 における追跡回路であって、図 2 に示された追跡回路 a (14 a) の一例を示す。図 4 で図 1 または図 2 と同じ符号を付した部分は同じ機能を有するものであるため説明は省略する。以下では追跡回路 a (14 a) のみに関して説明するが、他の追跡回路 b (14 b) 等に関しても動作は同様である。図 4 において、符号 15 はタイミング判定回路 13 から出力された初期同期タイミング a (54 a) を受けて、最初の受信タイミング a (72) を  $\Delta f$  補正器 9 a へ出力すると同時に、その受信タイミング a (52) を遅延用メモリ 16 (後述) へ出力する比較回路、16 は比較回路 15 から出力された受信タイミング a (72) を記録し、1 シンボルタイミング遅延させる遅延回路である。2 回目の受信タイミング a (72) の出力時には、タイミング判定回路 13 からの初期同期タイミング a (54 a) は入力されない。このため、遅延用メモリ 16 に記録してあったタイミングとその前後 0.5 チップとの間のみのタイミングにより、振幅判定回路 11 から出力された振幅データ信号 52 のブロック中の振幅を比較して、そのブロックの中で最大の振幅値を持つタイミングを選択し、受信タイミング a (72) として出力する。これと同時に、1 シンボルタイミング T a 前のタイミングの代わりに、上述の比較結果のタイミングを遅延用メモリ 16 に記録する。以後、追跡を行なっている送信波が消えるまでこの動作を繰り返すことにより、受信タイミングの追跡を行う。

### 【 0 0 2 4 】

図 5 は、本発明の実施の形態 3 における追跡回路のタイミングチャートを示す

。図5 (A) はタイミング判定回路13の出力である初期同期タイミングa (54a) を示し、図5 (B) は振幅判定回路11の出力である振幅データ52を示し、図5 (C) は追跡回路a (14a) の出力である受信タイミングa (72) を示し、図5 (D) は遅延用メモリ16の出力を示し、図5 (E) は比較回路15内の電圧を比較する窓タイミングを示す。

#### 【0025】

図5 (B) に示されるように、振幅判定回路11から1送信波目のブロックB0の振幅データ52が出力されると、図5 (A) に示されるようにタイミング判定回路13から初期同期タイミングa (54a) が出力される。図5 (C) に示されるように、比較回路15は振幅データのブロックB0の中の振幅を比較して最大の振幅値を持つタイミングを選択し、受信タイミングa (72) としてTa0を出力する。比較結果のタイミングは遅延用メモリ16に記録される。図5 (D) に示されるように、遅延用メモリ16に記録された比較結果のタイミングD1により比較回路15内の窓タイミングCT1で振幅データのブロックB1内の振幅データ52の比較が行なわれる。この後、追跡回路a (14a) の受信タイミングa (72) としてTa1が出力される。

#### 【0026】

以上より、実施の形態3によれば、追跡回路を比較回路と1シンボルタイミングTa分遅延させる遅延用メモリ16とから構成することにより、2回目の受信タイミングa (72) の出力時には、遅延用メモリ16に記録してあった1回目の受信タイミングa (72) とその前後0.5チップとの間のみのタイミングにより、振幅判定回路11から出力された振幅データ信号52のブロック中の振幅を比較することができる。続いて比較結果のタイミングを遅延用メモリ16に記録することにより、以後追跡を行なっている送信波が消えるまでこの動作を繰り返すことができるため、受信タイミングの追跡を行うことができる。

#### 【0027】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明のスペクトル拡散復調器によれば、複数の受信波に対して別個に初期同期を確立した後に、各々の受信タイミングを別個に追跡す

ることにより、同じ拡散信号を用いて拡散された複数の送信器から送信された受信波を同時に正確に復調することができるスペクトル拡散復調器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるスペクトル拡散復調器を示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態2におけるタイミング検出器であって、図1に示されたタイミング検出器8の一例を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態2におけるタイミング検出器8の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】 本発明の実施の形態3における追跡回路であって、図2に示された追跡回路a(14a)の一例を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態3における追跡回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図6】 DS-CDMAシステムにおいて用いられる従来のスペクトル拡散変調回路およびスペクトル拡散復調回路の一例を示す図である。

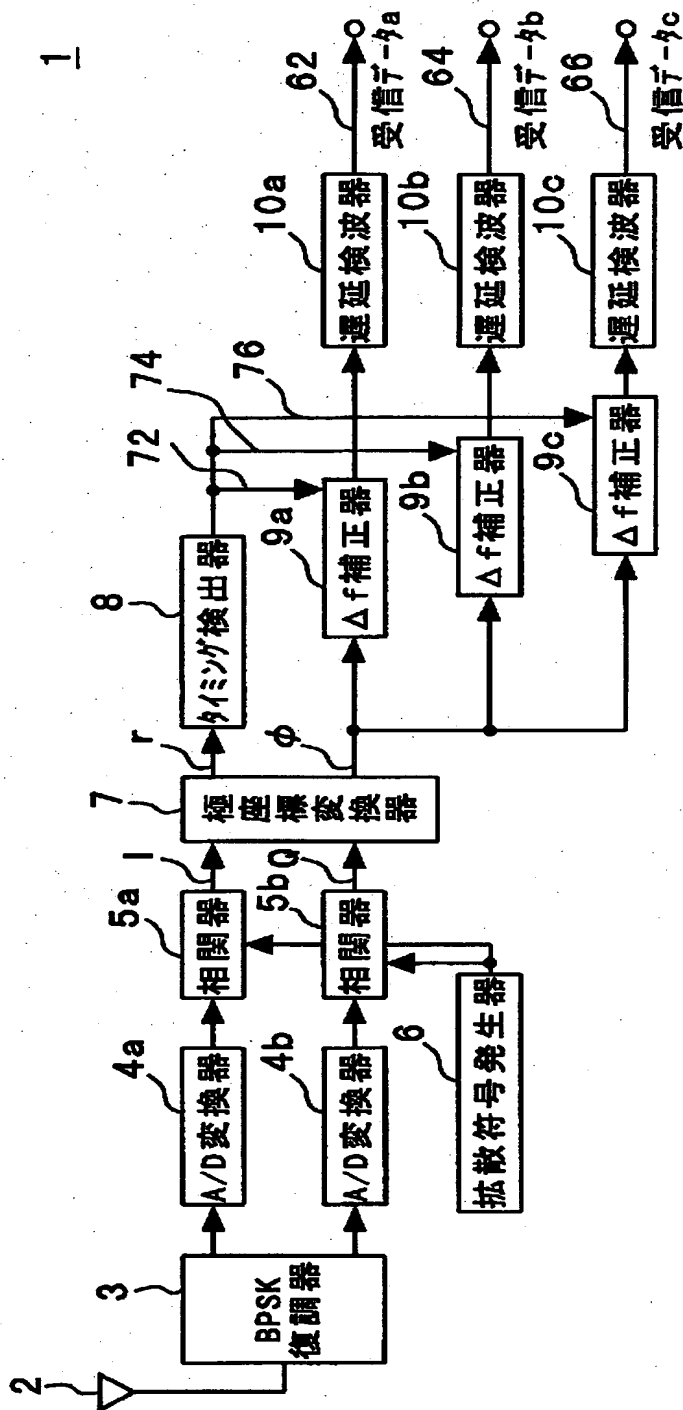
【符号の説明】

1 スペクトル拡散復調器、 2 受信アンテナ、 3 BPSK復調器、  
4a、4b A/D変換器、 5a、5b 相関器、 6 拡散符号発生器、  
7 極座標変換器、 8 タイミング検出器、 9、9a、9b、9c  $\Delta f$ 補正器、  
10、10a、10b、10c 遅延検波器、 11 振幅判定回路、  
12 マスク回路、 13 タイミング判定回路、 14a、14b、14c 追跡回路、  
15 比較回路、 16 遅延用メモリ、 18 差動符号化器、  
19 振幅判定器、 20 拡散変調器、 21 BPSK変調器、 22 送信アンテナ、  
25 論理和(OR)回路、 30 従来の変調回路、 31 従来の復調回路、  
50 送信データ、 52 振幅データ、 54a、54b、54c 初期同期タイミング、  
60、62、64、66 受信データ、  
72 受信タイミングa、 74 受信タイミングb、 76 受信タイミングc。

【書類名】

図面

【図1】

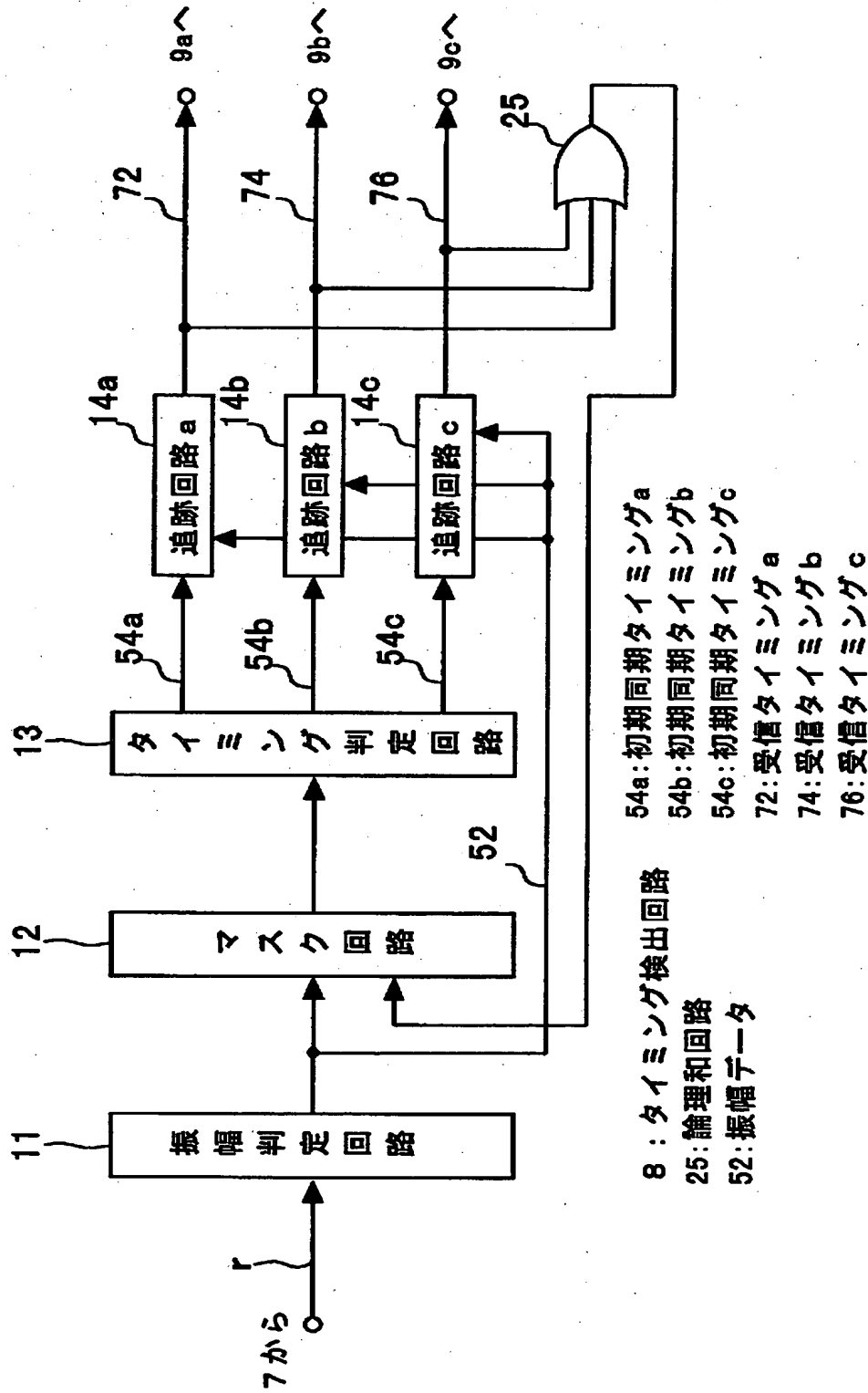


72 : 受信成分  
74 : 受信成分  
76 : 受信成分  
I : 受信成分  
Q : 受信成分  
r : 受信成分  
φ : 受信成分

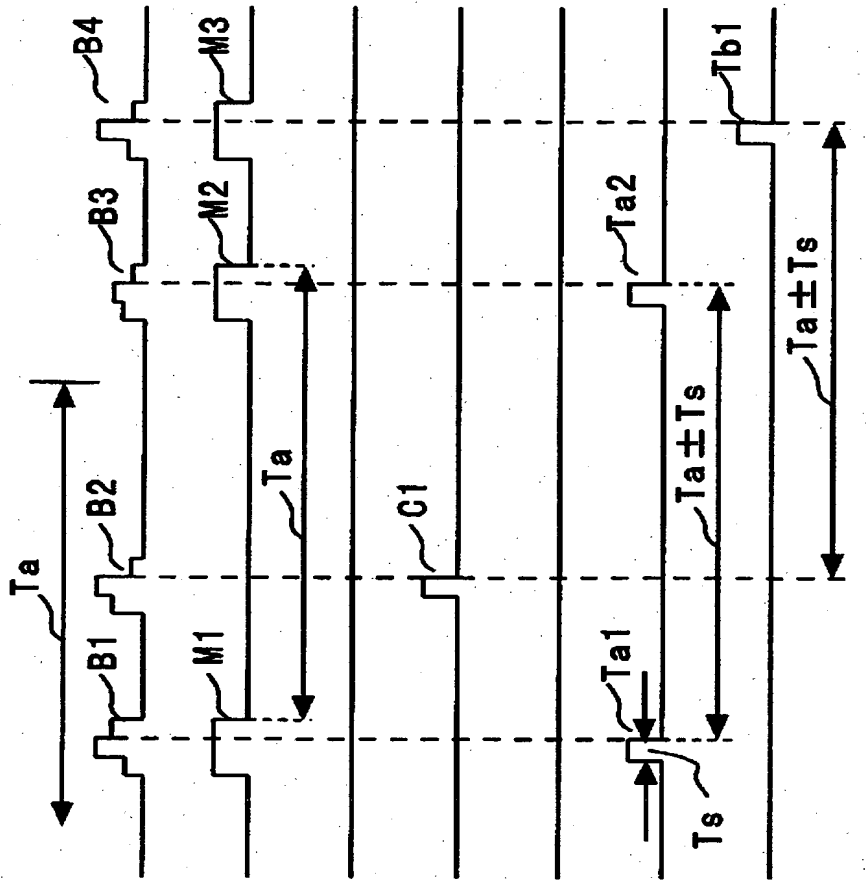
1 : スペクトル拡散復調器  
2 : 受信アンテナ  
3 : 受信アンテナ  
4a : 受信アンテナ  
4b : 受信アンテナ  
5a : 受信アンテナ  
5b : 受信アンテナ  
6 : 受信アンテナ  
62 : 受信アンテナ  
64 : 受信アンテナ  
66 : 受信アンテナ

【図2】

8



【図3】



$T_a$ : 1 シンボルタイミング  
 $T_s$ : 1 サンプリング間隔  
 $B1, B2, B3, B4$ : ブロック  
 $M1, M2, M3$ : マスク条件  
 $C1, Ta1, Ta2, Tb1$ : 出力

(A) 振幅判定回路11の出力

(B) マスク回路12のマスク条件

(C1) タイミング判定回路13の出力54a

(C2) タイミング判定回路13の出力54b

(C3) タイミング判定回路13の出力54c

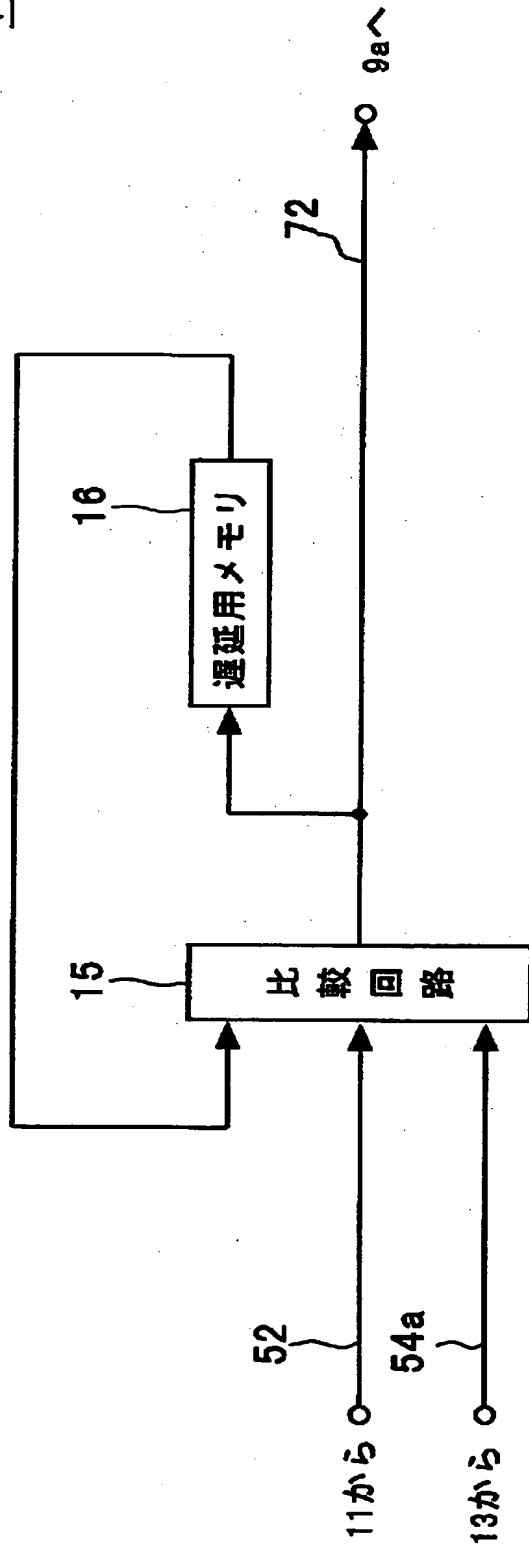
(D1) 追跡回路a(14a)の出力72

(D2) 追跡回路b(14b)の出力74

(D3) 追跡回路c(14c)の出力76

【図 4】

14a



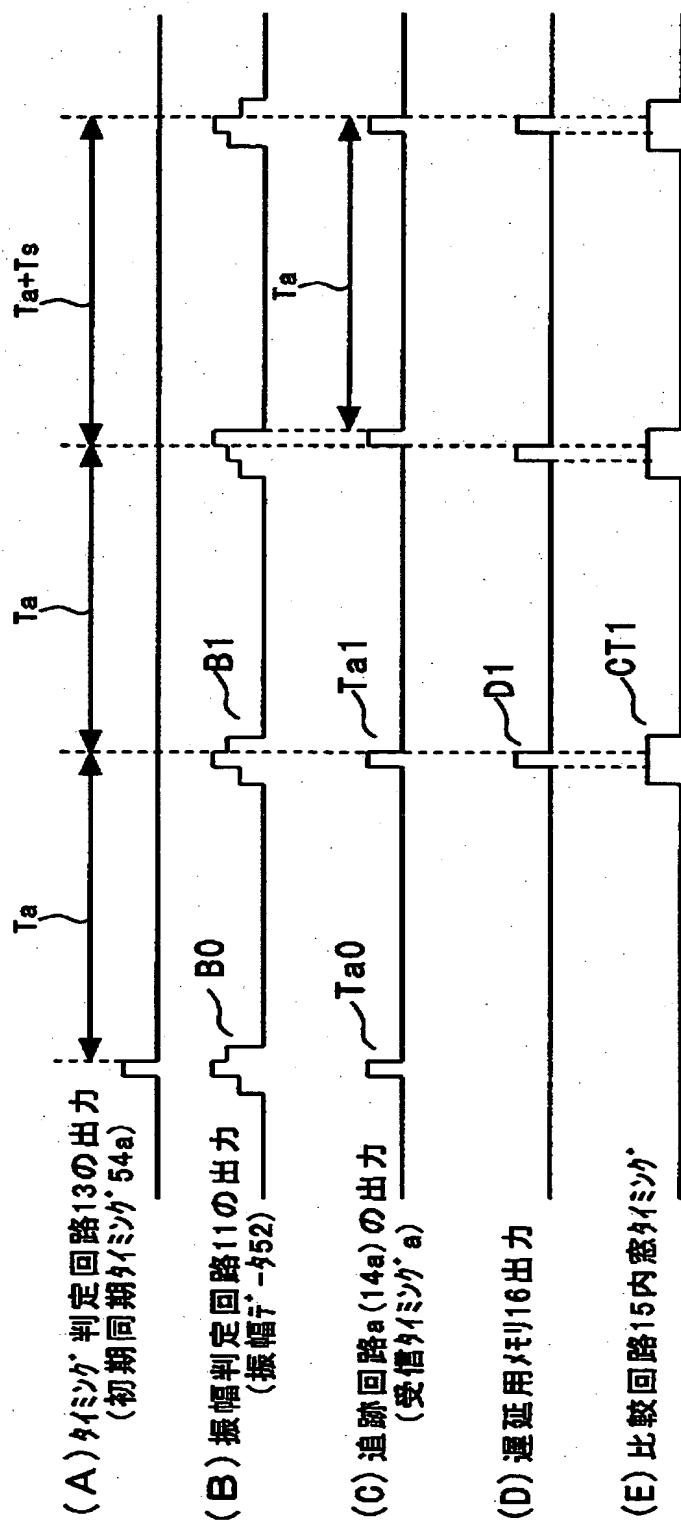
14a: 追跡回路a

52: 振幅データ

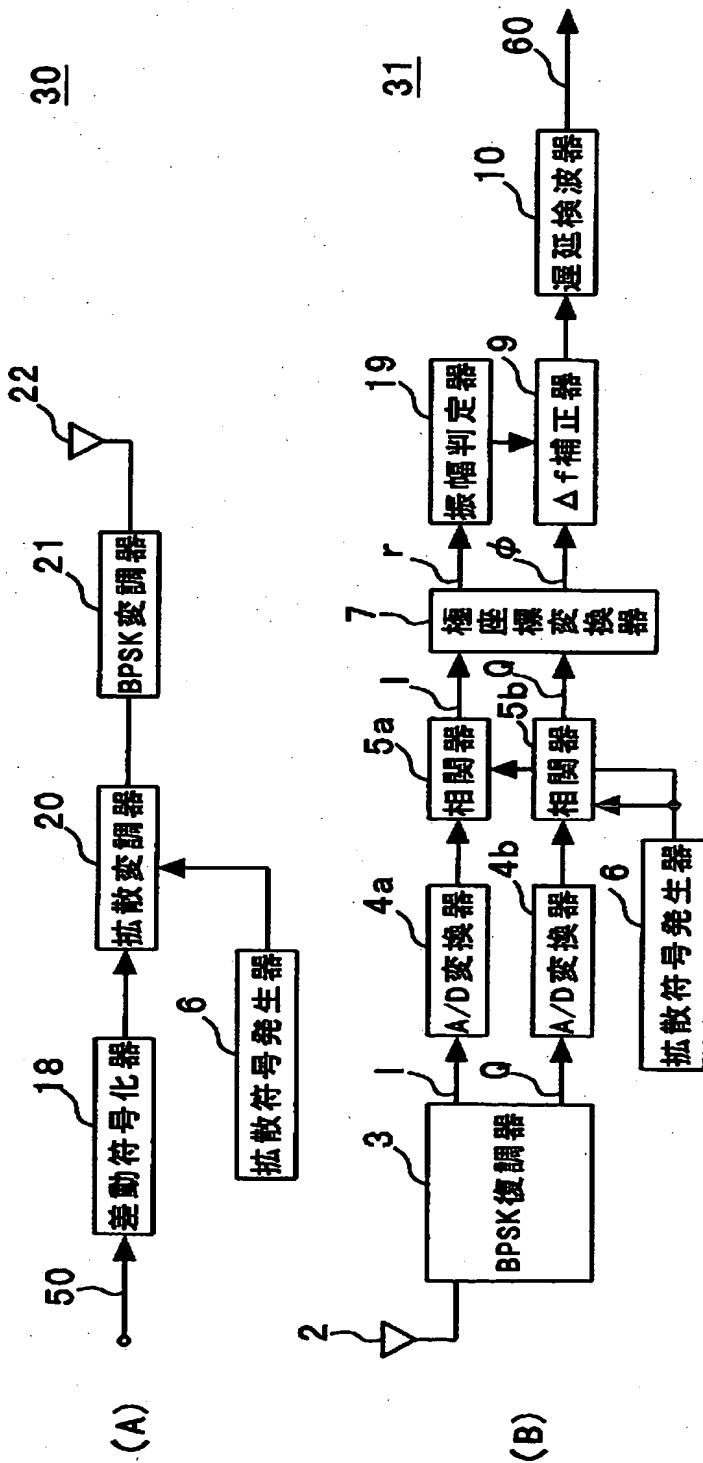
54a: 初期同期タイミングa

72: 受信タイミングa

【図5】



【図6】



2 : 受信アンテナ  
 22 : 送信アンテナ  
 30 : 変調器  
 31 : 復調器  
 50 : 送信データ  
 60 : 受信データ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同じ拡散信号を用いて拡散された複数の送信器から送信された受信波を、同時に正確に復調することができるスペクトル拡散復調器を提供する。

【解決手段】 複数の受信波に対して別個に初期同期を確立した後に、各々の受信タイミングを別個に追跡することができるため、同じ拡散信号を用いて拡散された複数の送信器から送信された受信波を同時に正確に復調することができる。複数の受信波を各々追跡する複数の追跡回路を設け、各追跡回路は自らが追跡している送信波で他の追跡回路が動作しないようにマスク回路へそのタイミングを伝えることができる。マスク回路は振幅判定回路で検出されたタイミングが既検出のタイミングの前後、例えば0.5チップ値以内のタイミングである場合は、検出されたタイミングを無効とすることができる。このため、既検出の送信波を、再度、新規検出しないようにすることができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社